

算数のよさを味わう授業についての研究[†]

—「能率性」に焦点を当てて—

宮田 英依*・日野 圭子**

宇都宮大学大学院教育学研究科（現、小山市立大谷東小学校）*

宇都宮大学教育学部**

本研究の目的は、児童の学習意欲の向上を目指し、児童が算数のよさを味わうことについての考察を基に、算数のよさを味わう授業を提案することである。そのために、「能率性」というよさに着目し、「能率性」を「答えを求めたり、考えたりするために、学習している・学習した内容を基にした考えを用いることで、作業の負担を軽減することができる」と定義付けた。次に、「能率性」に関する調査を実施し、調査から得られた示唆を基に、小学校第6学年を対象に、2桁×2桁の計算において児童が「能率性」を味わうことを目的とする授業を行った。

得られた結果から、「能率性」を味わう授業において、「授業を行う前に、本時のよさを味わうために必要な算数のきまりごとを復習する場を設けること」「児童が気楽さを感じる計算の仕方や答えの求め方を認める場を設けること」「能率性」について話し合う場を設けること」の3点が重要であることを提案する。

キーワード:算数のよさ、能率性、味わう

1. はじめに

平成20年に中央教育審議会に出された「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領の改善について」¹⁾では、算数科の改善の基本方針として、教育課程実施状況調査や国際的な学力調査の分析結果から分かった課題を踏まえ、小・中・高等学校を通じて、発達の段階に応じ、算数的活動・数学的活動を一層充実させ、基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付け、数学的な思考力・表現力を育て、学ぶ意欲を高めるようにすることを述べている。一方、図1は、平成19年度から平成22年度の4年間の全国学力・学習状況調査²⁾において、「算数の勉強は好きですか」「算数の授業の内容はよく分かりますか」という質問に対して、好意的な回答した児童の割合を示している。図1が示すように、どの年度においても、算数の授業の内容がよく分かる児童の割合より、算数の勉強が好きな児童の割合が約15%低い。つまり、算数の授業の内容はよく分かるが、算数の勉強は好きではない児童

がいることがわかる。ここから、児童の算数への学習意欲が向上するためには、算数の勉強が楽しい、面白いと感じ、算数を好きになることが重要であり、教え込みの授業で児童が算数を形式的に覚えていくのではなく、算数のよさに触れた授業を行うことで、算数を学ぶ意味を感じることができるようになることが、児童の学習意欲の向上につながると思われる。

算数のよさには多くのものがあるが、本研究では「能率性」に焦点を当て、「能率性」を味わう授業を提案することを目的とする。特に、本稿では、次の2点についての考察を行う。

- ・ 先行研究を基に、算数のよさの3つの段階を作成する。
- ・ 「能率性」に関する調査から得られた示唆を基に、2桁×2桁の計算において「能率性」を味わう授業を計画し、実施した結果を考察する。

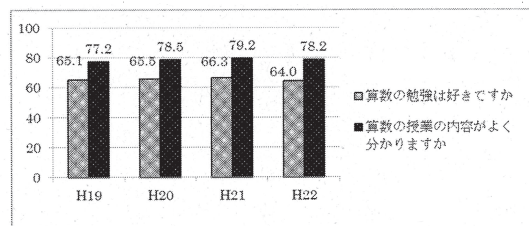


図1 平成19年度～平成22年度の全国学力・学習状況調査 児童質問紙の結果

[†] Hanae MIYATA*, Keiko HINO**: Primary School Mathematics Lesson for Children's Appreciating Merits of Mathematics.

* Graduate School of Education, Utsunomiya University

** Faculty of Education, Utsunomiya University

2. 算数のよさについて

(1) 算数のよさの捉え方

算数のよさとは何か知るため、小学校学習指導要領、および、算数のよさを主張している研究者の主張に目を向けた。平成20年に告示された小学校学習指導要領³⁾において、算数科の目標は以下のようになっている。

算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を見につけ、日常の事象についての見通しをもち筋道立てて考え、表現する能力を育てるとともに、算数的活動の楽しさや数理的な処理のよさに気づき、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる。

目標の解説では「数理的なよさに気付く」ことは、「算数の価値や算数の学習する意義に気づくことであり、学習意欲の喚起や学習内容の深い理解につながり、また、算数に対して好意的な態度を育てること」(p. 21)と述べられている。つまり、児童の学習意欲を育てるために、「よさ」が重要視されている。

「よさ」が初めて算数科の目標に登場したのは、平成元年に告示された小学校指導要領である。『小学校新教育課程の解説 算数』⁴⁾には、算数のよさとして以下のような記述がある。

「算数のよさとは、児童が学習場面や生活場面で、事象や対象について数理的に考察したり処理したり価値追求したりしていくときに関連して見られる、たとえば次のようなものを挙げることができる。...○合理性・合目的性、能率性・効率性...」(p. 200)

小林⁵⁾は、算数のよさとして、「どの教科にもその教科のもつよさがある、算数には算数固有のよさがある。そのよさというのは、算数、数学の特性(抽象性、論理性など)の基盤となる価値と同じと考えられる。」(p. 10)と主張している。清水⁶⁾は算数のよさとして、「われわれに学ぶ楽しみをもたらしてくれること、われわれに感動をもたらす不思議さや面白さを持っていること、ものごとを考えたり処理をしたりする際に役に立つことはいずれも算数の「よさ」である。」(p. 45)と述べている。

以上のことから、「算数のよさ」は「算数のもつ価値」あるいは「算数を学ぶ意義」と言い換えることができる。また、算数のよさを味わう授業を行うにあたっては、教師自身が算数を学ぶ意義が何であるかを知っておかなければならない。そして、算数のよさは児童自身が味わうことから、教師の説明による受け身の授業ではなく、児童が主体的

に授業に取り組めるように、算数のよさを味わうことのできる授業展開や教師の支援を考える必要がある。

(2) 算数のよさ「能率性」

先行研究から、算数のよさを捉える視点が多くあること、そして視点には2つの側面があることが分かった。1つ目は算数でとりあげる内容(観点別学習状況の評価から見た内容)に関する側面、2つ目は算数でとりあげる内容の機能的な側面(能率のよい処理を可能にしてくれる、肉体的にも精神的にも負担を軽減してくれる、表現を簡潔にし、分かりやすくしてくれるなど)である。本研究では、2つ目の側面にある「能率性」に焦点を当てる。先行研究では、「能率性」は、計算が速くできることによって、精神的にも肉体的にも労力の軽減をしてくれるよさとして捉えられることが多い。しかし、本研究においては、計算することが速くできることを「能率性」としては捉えず、以下のように「能率性」を定義付ける。

「能率性」とは「答えを求めたり、考えたりするために、学習している・学習した内容を基にした考えを用いることで、作業の負担を軽減することができること」である。

算数は計算のイメージがとて強く、学年が上がるとに答えが求まればよいであろうという意識も強くなっていく。そのような考えが強いと、算数に対しての主体的な態度は身に付きにくくなると考える。そのため本研究では、児童が形式的に算数のきまりごとや性質を覚えるのではなく、答えの求め方や考え方を、既習内容の考えを基にすることで、自ら生み出すことのできる力を身に付けてもらいたいとの願いから、「能率性」という算数のよさを、上記のように定義付けることとした。

(3) 算数のよさの3つの段階

本研究では、算数のよさを「味わう」ことを題目としている。しかし、先行研究では、「味わう」以外にも言葉が使われている。また、「味わう」ことは、児童の情意の最高水準を意味していることが多いことが分かった。「味わう」に至るまでの段階について、矢部⁷⁾、伊藤⁸⁾は、3つの段階を区別している。伊藤は、「味わう」「分かる」「気づく」の階層を区別している。矢部は、「算数のよさ」について、個人、習熟度、学年によってよさの味わい方の様相が異なることから、伊藤が区別した上記の

3つの階層を行動面でとらえ直している（図2）。

<p>(ア) 直感的に「よさに気づく」 説明や証明を経ないで、よさを直感的に感じること 例：注目する、注意を向ける</p>
<p>(イ) なるほどなと「よさが分かる」 よいものとよくないものとの区別がつくこと、 これがいいと指摘したり説明したりできること。 例：よさを認識する、確認する</p>
<p>(ウ) 心の底から「よさを味わう」 意味や意義を深く考えること、そのもののしくみや 既習との関連まで考えること。</p>

図2 矢部によるよさの味わい方の3つの階層

本研究では、矢部の3つの階層の枠組みを基に、よさを味わうに至る上で、児童が経るであろう3つの段階を考える（図3）。ここで、児童は、よさに「気づく」ことから出発する。そして、工夫して考えることで解くことが簡単になるという経験から、簡単になることの実感や再度使ってみたいという意識が加わることで、「分かる」から「味わう」へ移っていくと考えている。

よさに気づく	よさであることを直感的に覚えている段階
よさが分かる	よさであることを知識として得ることができている段階
よさを味わう	よさを適した場面で活用しようとする意識がある段階

図3 本研究におけるよさの3つの段階

3. 算数のよさ「能率性」に関する調査

(1) 調査の目的

授業を行う上で、児童が「能率性」をどのように感じているのかを知ることが重要である。そのため、以下の2点を目的に調査を行った。

- ・ クラスの中で、「味わう」「分かる」「気づく」の段階に、児童がそれぞれどのくらいの割合でいるのかを知る。
- ・ 児童が「能率性」を味わうための教師の支援を考える上で、児童の考えているよさを知り、能率的に考えている人、考えていない人の特徴を知る。

(2) 調査問題

調査問題は第4～6学年で、学年毎に作成した。第4学年は「加法の結合法則」、第5学年は「乗法の結合法則」、第6学年は「五角形の内角の和」の

問題とした。

児童がどの段階にいるのかを知るために、児童の答え方でよさの段階が分かるように、調査問題は1、2、3の3問から構成した。また、2つ目の目的である児童の考えているよさを知るために、第4、5学年では問3を記述形式とし、児童の考えをより具体的に探ろうと考えた。なお、第6学年は問題の内容が高度であり、記述形式にすると白紙になる恐れがあったため、問3は選択形式とした。

(3) 対象児童と調査手順

調査は、栃木県内の公立小学校の第4学年から第6学年の各学年の児童（合計58名）を対象に計画し、2012年7月に実施した。調査の実施に当たっては、それぞれの学年の問題は3つの段階ごとに編成されており、児童の答え方でよさの段階が分かるように構成されているため、問題は1、2、3の順で実施した。なお、問題は1問ずつ提示し、次の調査問題に行く前に、解答用紙を随時回収した。

(4) データの集計・分析方法

本研究でのよさの3つの段階を基に、以下のような方法でデータの集計・分析を行った。

問1では、児童が普段「能率性」の問題についてどのような計算の仕方を行うのかを見るために、教科書に載っているような問題を出題した。

例：第4学年

$26+17+33$ の計算をする。

そして、 $26+(17+33)$ のように、加法の結合法則を使った計算の仕方をするなど、工夫ある計算の仕方ができている場合に、その児童は「気づく」段階にいたとした。

問2では、「能率的」な計算の仕方・答えの求め方と、「能率的」でない計算の仕方・答えの求め方を2つ示し、児童が「かんたん」であると考える計算の仕方・答えの求め方を選択させた。

例：第5学年

25×12 の計算問題で、

① 乗法の結合法則を使った解き方

② 筆算を用いた計算の解き方

を示し、「かんたん」な計算方法を選ぶ

問3では、「能率的」な計算の仕方・答えの求め方を示し、「能率的」な計算の仕方・答えの求め方をしている理由を記述させた。（第6学年においては選択形式にした。）

例：第5学年

25×24の工夫ある計算問題で、加法の結合法則を使った解き方を例示し、工夫して計算している理由（なぜ先に、25×4を計算しているのか）を記述する

そして、問2で①を選択し、かつ、問3で25×4を先に計算する理由として、「25×4はぴったり100になり、途中の計算が簡単」のような記述ができた児童は、計算の仕方を比較し、「かんたん」な計算の仕方を選び、かつ工夫して計算した理由を説明できることから、「分かる」段階にいる児童とすることとした。

ここで、問2では、児童が普段「かんたん」についてどのように捉えているのか、問3では「能率性」についてどのような考えがあるのかを探ることも意図した。

なお、調査問題は、児童がどの程度よさを考えているのかを知るために各学年、児童の答え方でよさの段階が分かるように作成したが、よさを「味わう」段階が、よさを適した場面で活用しようとする意識がある段階であり、「かんたん」な計算の方法で加法の結合法則を使った解き方を選び、工夫して計算している理由を書けていても、よさを味わっているかどうかは断定できない。第5学年、6学年においても同様に言えるので、今回の調査では「気づいている」児童と「分かっている」児童の2つの段階の割合を明確にしていく。

（5）調査結果と授業への示唆

①「気づく」「分かる」の段階について

調査の結果、第4学年、第6学年において「気づく」段階と比べて「分かる」段階では、人数が減っていることが分かった。この結果から、多くの児童が本研究における「能率性」について、最初の段階にとどまっていると言える。直感的に既習内容を覚えてはいるが、なぜその計算の方法が使えるのか、多角形の内角の和を求める際に、多角形を四角形や三角形になぜ分けるのか、児童自身があまり考える機会がないことが原因ではないかと考える。第5学年においては、25×□の計算において工夫して計算することはなかった（問1）が、工夫して計算することが「かんたん」であるとの認識はあった（問2、問3）。以上のことから、「能率性」を味わうためには、「能率性」を味わう必要性やかんたんになる理由を明確化することが重要である。

②授業への示唆

調査の結果、授業への示唆として、さらに以下の3つが挙げられた。

- ・ 授業での「かんたん」という言葉の用い方
- ・ 解き方だけに着目した言葉がけへの注意
- ・ 「能率性」を味わうことと気楽さの関係

まず、問2から、児童が様々に「かんたん」の意味を捉えていることがわかった。調査でねらった「かんたん」は、第4、5学年では「計算することが楽であること」、第6学年では「角度を測らなくても、五角形を四角形や三角形に分けることで、既習内容を基にした考えから、五角形の内角の和を求めること」であった。しかし児童は、ねらい以外に、「行数が少ない」「きまりごとが少ない」「分度器を使うことで角度が正確に出せる」などの様々な捉え方をしていることが分かった。つまり授業の中で教師が「かんたん」という言葉を用いたとき、児童全員が教師のねらう「かんたん」の意味の捉え方をしていないことが考えられる。そのため、授業を行うときには、なぜ簡単になるのか、どこが簡単になるのか、教師の具体的な発問、言葉がけが重要になる。

次に、形式的に解き方や求め方を覚えようとする意識のある児童がいることから、解き方だけに着目した言葉がけには注意が必要である。第4、5学年では、問3において、括弧がついているため先に計算したという記述をした児童が見られた。また、第6学年で、問1において五角形を四角形や三角形に分けているが、答えが求まっていない児童が見られた。これらの児童は、工夫することは括弧を用いることである、五角形の内角の和を求めるときには線を引くことであると考えており、公式的に覚えていると考える。

最後に、児童の中には、「かんたん」な解き方、求め方であると認識してはいるが、実際に答えを求める場面では筆算を使って計算したり、分度器を使って角度を求めたりしている者がいる。つまり、筆者の考える「能率性」を分かっているにもかかわらず、「かんたん」な解き方、求め方が合っているのか不安になり、児童は安心して答えを出すことができる計算の仕方や求め方に気楽さを感じてしまうことが考えられる。従って、「能率性」を味わうためには、児童が解いたり求めたりするときに、児童の不安要素を拭うために児童が気楽であると考えている方法を認める場を設け、安心して多様な解き方、求め方が考えられ

る雰囲気を作ることが重要である。

これらの結果を受け、授業は、第5学年で取り上げた乗法の結合法則を内容とすることとした。第5学年の間1では、21名全員が 25×32 の計算を筆算で行っていた。しかし、間2では 25×12 の「かんたん」な計算の仕方として、21名全員が工夫ある計算の仕方を選択していた。この結果から、児童が2桁 \times 2桁の式を見ると、無意識に筆算を使って計算していること、また、工夫して計算することが「かんたん」であるとの意識があることが考えられる。そこで授業では、2桁 \times 2桁の計算において、計算のきまりごとを用いることで、ぴったりの数を出し、筆算を使わなくても、かんたんに2桁 \times 2桁の答えを求めることができることを児童に実感させ、「能率性」を味わうことで、児童の算数への学習意欲向上を目指すこととした。

4. 授業の概要

(1) 対象児童と日時

本授業は、栃木県内の公立N小学校の第6学年1クラスの児童(合計21名)を対象に計画し、2012年11月に、宮田が実施した。授業は、計算の基礎・基本的な知識が未熟である中学年ではなく、計算の基礎・基本的な知識が定着していると考えられる高学年の方が「能率性」を味わいやすいと考え、第6学年を対象とした。

(2) 授業の目的と展開計画

本授業の目標は、以下の通りである。

きりのよい数を作り出し、既習内容を基にした考えを使うことで、計算が簡単にできることを実感する。(関心・意欲・態度)

設定した目標を達成するために、導入・展開・まとめのそれぞれにおいて、目的を以下のように設定した。

- ・導入 2桁 \times 2桁の答えを求める際に、筆算を想起する。
- ・展開 2桁 \times 2桁の計算の仕方を考える際に、筆算以外の計算の仕方がないか、児童が考えられるようにすることで、数を分けるアイデアに気づき、「かんたん」の議論から計算の楽しさや面白さに気付く。
- ・まとめ 数を分けることで、既習内容を基にした考えで、筆算以外の「かんたん」な計算の仕方があることに気づき、計算を考え

る楽しさを味わう。

そして、清水⁹⁾の5つの学習段階を基に、以下のように本時の授業展開を計画した。

①つかむ段階：学習課題から2桁 \times 2桁の計算を行う問題であることをつかむ。

課題1：ある小学校では、1クラス25人です。16クラスでは、児童の数は何人でしょうか？

②見通す段階：2桁 \times 2桁の工夫ある計算の仕方について、見通しをもつ。

課題2：筆算以外の多様な計算の仕方を考え、それぞれ工夫して計算したわけを記述する。

③調べる段階：見通して出たやり方を基に、自力で解決する。

④つきつめる段階：友達の発表を聞き、工夫した計算の仕方で共通していることや、工夫して計算することのよさを捉える。その後、工夫して計算することのよさから、本時の学習での「かんたん」の意味について考える。

課題3： 25×24 を工夫して計算したとき、どんなところが「かんたん」ですか？

⑤まとめる段階：本時の学習を振り返ってまとめる。

本授業では、児童が $25 \times \square$ の計算の仕方を考える際に、数の分け方に着目し、ぴったりの数を作り出すことで、筆算を使わなくても計算することができることから、既習内容を基にした考えを使っていることに気付けることを重要視している。その際、児童が数の分け方を想起する手助けとなるように、 25×24 個の○が並んだ補助プリントを用いた。また、授業はビデオやボイスレコーダを使って記録した。

5. 結果と考察

(1) 授業での「能率性」の3つの段階

授業を通して児童が「能率性」を味わうことができたかどうかを判断するために、児童に配布するワークシートを回収し、児童の回答を集計・分析した。

課題2において、抽出児童に計算の仕方を発表させる前の段階で、 25×24 の工夫ある計算の仕方を考えるときに、何等かの仕方でも数を分けることができている場合に、「能率性」に「気づいている」児童とすることとした。本研究におけるよさに気づく段階は、よさであることを直感的に覚えている段階と捉えているため、児童が 25×24 の計算において、授業者の数を分けて考えるというヒントを基に、25や24の数を分けて計算の仕方を考えられている児童

を「気づいている」児童とみなした。

次に課題2において、抽出児童に計算の仕方を発表させ、数の分け方のヒントを得た段階で、児童が数を分け工夫ある計算をしていて、かつ、課題3において「100というぴったりの数で計算ができること」「100のまとまりのいくつ分で計算ができること」「前に勉強したたし算やかけ算の考えで答えが求まる」などの記述ができているとき、「能率性」を「分かっている」児童とすることとした。本研究におけるよさが分かる段階は、よさであることを知識として得ることができている段階と捉えているため、児童が 25×24 の計算の仕方において、抽出児童の数の分け方のヒントを基に、なぜ数を分けると「かんたん」な計算の仕方になるのかを理解することができている児童を「分かっている」児童とみなした。

最後に、チャレンジ問題において児童が本時のよさ「能率性」を用いて計算することができていたら、「能率性」を「味わっている」児童とすることとした。チャレンジ問題とは、事後調査のことであり、授業実践終了後、児童は問題を2問(後述)解いた。本研究におけるよさを味わう段階は、よさを適した場面で活用しようとする意識がある段階と捉えているため、「かんたん」な計算の仕方であると実感し、チャレンジ問題において数を分けて答えを求めている児童を「味わっている」児童とみなした。

児童のワークシートを以上の手順で分析したところ、授業における児童(21名)の「能率性」の3つの段階の人数は、図4のようになった。

「能率性」に気づいている児童	3名
「能率性」が分かっている児童	4名
「能率性」を味わっている児童	14名

図4 授業における「能率性」の3つの段階

図4から、クラスの3分の2の児童が「能率性」を味わうことができていたと言える。一方、3名は「気づいている」段階、4名は「分かっている」段階にとどまっていた。

(2) 児童の感想と事後調査の結果

事後調査での、児童に授業に対する自由記述からは、児童の感想は、大きく3つに分類することができた。

- ① 「能率性」の楽しさ(驚き・興味)
- ② 「能率性」へ意欲
- ③ 「能率性」への見方の変化

③では、「かけ算を見ると無意識に筆算を使って

いたが、数を分けて計算する方が簡単である」との記述が見られた。②では、「これからもやってみよう」「今度かけ算の問題が出たら、分けて計算しようと思う」との記述が見られた。工夫して計算することに苦手意識をもっていたり、難しさを感じていたりする児童が、今回の授業で数を分け、きりのよい数を作ることでかんたんに計算することを実感できたことで、工夫して計算することの楽しさ、面白さに気づき、その気づきから、「またやってみよう」という意欲へと変化したと考えられる。「能率性」の様々な見方を児童に気付かせることが、「能率性」への意欲的な態度を育てることに効果的であると言える。

授業直後に行ったチャレンジ問題は以下の通りである。

チャレンジ問題：今日の「かんたん」の考えを使って、計算してみよう！

(1) 25×32 (2) 64×25

チャレンジ問題に対する解答から、児童が数を分けて工夫ある計算の仕方を考えるにあたり、「味わっている」児童14名中11名の児童が、100などのぴったりの数を作るときに、 $25 \times 4 = 100$ よりも、与えられた問題の数をばらばらにすることで、ぴったりの数を作りやすいと考えていることが分かった。これは、授業の中で、100が50の2つ分というように、児童が100が25の4つ分であることを自然と理解することができていると授業者が考え、 $25 \times 4 = 100$ であることを強く印象付けることができなかったことが影響していると考えられる。

次に、「気づく」段階の児童1名、「分かる」段階の児童3名を合わせた4名の児童には特徴があることが分かった。それは、課題2とチャレンジ問題

(1) (2)において加法的把握で数を分け計算の仕方を考えていたことである。また「分かる」段階の3名が 25×30 や 25×2 、 64×20 や 64×5 の答えを出す際に、必ず筆算を使っていた。4名の児童は、課題2において「工夫」が数を分けることであることを意識し、とりあえず数を分けてはみたが、そこからぴったりの数を作り出すことができなかった。つまり、なぜ数を分けるのか、分ける意味を見出すことができなかったと考える。本時のよさを味わわせるためには、数の分け方を比較させ、分けた理由を話し合う場を設け、ぴったりの数を作るために数を分けていることに気づかせることが重要であること

が分かった。

(3) 児童 Y と児童 A

本節では、児童が、どのような教師の働きかけで変化したのか、また児童がどのような活動をしているのかを詳しく知るために、「能率性」を「味わっている」児童 Y と「能率性」に「気づいている」児童 A について述べていく。

児童 Y は、3 節で述べた調査において、興味深い反応を示していた。問 1 においては、五角形の内角の和を四角形と三角形に分けて求めていたが、問 2 では、「かんたん」な求め方で、分度器で測る方法を選択していた。つまり、児童 Y にとって、分度器で測り、五角形の内角の和を求めることが「かんたん」な方法であることが言える。また、担当教師によると、児童 Y はあまり算数が得意でないことが分かっている。

授業において、児童 Y は、課題 1 では筆算を使っていたが、課題 2 では、24 をとりあえず 6 と 4 に分け計算していた。その後、授業者による、 6×4 が入れ替えすることができること、 25×4 を先に計算するとどうなるかなどの助言により、児童 Y は $25 \times 4 \times 6$ の計算の仕方が一番簡単であることに気づいていった (図 5)。

(2) $(4 \times 6) \times 25 = 600$
 $(25 \times 4) \times 6 = 600$ 1番かんたん
 $(6 \times 25) \times 4 = 600$

図 5 児童 Y における課題 2 の計算の仕方

チャレンジ問題においても、児童 Y は $25 \times 4 = 100$ を使って計算をしている (図 6) ことから、児童 Y は 25×4 が 100 というぴったりの数になることに気づき、100 のかけ算が頭の中でかんたんに計算できることを実感していることが言える。

チャレンジ問題 今日「かんたん」の考えを使って、計算してみよう!
(1) 25×32 (2) 64×25
(1) $(25 \times 4) \times 8 = 800$
 100×700
答え 800
(2) $(25 \times 4) \times 8 \times 2 = 1600$
 100×800
160
答え 1600

図 6 児童 Y におけるチャレンジ問題の計算の仕方

児童 Y は、課題 2 において教師の「かけ算では数を入れ替えることができる」との言葉掛けから、一番「かんたん」である計算の仕方を自分自身で発見

することができた。自分自身で本時のよさが分かったことで、チャレンジ問題において、 $25 \times 4 = 100$ であることを用いて計算することができ、さらに、もっと「かんたん」な計算の仕方ができないかと疑問をもち、問題に取り組むことができた。「能率性」を「味わう」ためには、児童が本時のよさを発見できたり、実感することができたりすることが重要であり、「かんたん」に解くことができる、答えが求まる理由を児童が分かることも重要である。

一方、授業を通して「能率性」に「気づく」段階にとどまっていた児童には、以下の 2 つの行動面での特徴が観察された。

- ・ 課題 2、および、チャレンジ問題において、加法的把握で数を分け計算の仕方を考えていた。
- ・ 25×30 や 25×2 、 64×20 や 64×5 の答えを出す際に筆算を使っていた。

児童 A は、課題 2 において $25 \times 24 = (20 + 5) \times (20 + 4)$ と数を分けており、チャレンジ問題においても同様の分け方が見られ、数を分けては見たものの、結局は筆算を使って答えを求めている。この計算は○のプリント用いることで視覚的に計算の仕方を理解することができるが、中学校で学習する内容であるので、筆算なしで計算することは難しい。そのため、児童 A は数を分けては見たものの、結局は筆算を使っていずれにしても答えを求めている。児童 A は、なぜ数を分けるのか、分ける意味を見出すことができなかったと考える。

児童 A から、既習内容を基にした考えを用いるために数を分けるなどの工夫をしていることを実感させることが重要であることが分かった。

6. 本研究のまとめと今後の課題

本研究では、児童が算数を好きになり、学習意欲が向上することを目指すため、児童が算数のよさを味わうとはどういうことかについての考察を基に、算数のよさを味わう授業を提案することを目的に、研究を進めてきた。特に、「能率性」について、3 つの段階を区別し、その段階や、児童の「能率性」についての考えを配慮しながら、授業を計画し、実践を行った。その結果、算数のよさである「能率性」を味わう授業をする上での示唆を得ることができた。それは、次の 3 点である。

第 1 に、授業を行う前に、本時のよさを味わうために必要な算数のきまりごとを復習する場を設ける

ことである。授業では、数を分けられても、その後分配法則での計算の仕方を忘れているため、答えが求められない児童が見られた。折角、工夫することができていても、その後の計算の仕方であつまずいては、よさを味わうことができない。既習内容を基にした考えを使うためには、計算のきまりごとを使う必要があることから、授業を行う前に、計算のきまりごとを復習する場を設けることが重要である。

第2に、児童が気楽さを感じる計算の仕方や答えの求め方を認める場を設けることである。第5学年に実施した調査では、問1(25×32の計算)において児童全員が筆算を使って答えを求めている。児童の中に筆算を使うと速く計算することができるとの認識があることから、授業への興味・関心をもたせるために、簡単な計算の仕方として筆算を認める場を設けること、また、筆算以外の計算の仕方を考える必要性を感じさせる場を設けることが重要である。

第3に、「能率性」について、話し合う場を設けることである。事後調査において、数を分けただけで結局筆算を使っている児童が3名見られた。以上の児童は、分けた理由を理解することができていないと考える。よって、数の分け方を比較させ、グループで分けた理由を話し合う場を設け、ぴったりの数を作るために数を分けていることに気づかせ、本時のよさに触れられるように、よさについて話し合いができる場を設けることが重要である。

最後に、「能率性」を味わう授業をするにあたって、今後の課題の中から、特に2点を述べる。

- ・ 児童が気楽さを感じる計算の仕方や答えの求め方を認めつつ、児童が、本時のよさである「能率性」を考える必要があると感じられるような問題提示の仕方を考えること。

児童の中には、筆算が簡単な計算の仕方であると考えている者が少なくない。「能率性」に気づかせるためには、児童が気楽さを感じる計算の仕方や答えの求め方を認める場を設定し、なぜ本時のよさである「能率性」を考える必要があるのか、児童が必要を感じ取れるような、問題提示の仕方が重要である。

- ・ 児童が、既習内容を基にした考えを活用できるようになるために、学年別に既習内容を基にした考えを活用する授業を考えること。

児童は、ともすると既習を基にした考えを直感的に覚えるにとどまっている。既習内容を基にした考

えを活用できるようになるためには、学年を通して継続的に学習することが重要である。従って、学年別に授業を計画することが今後の課題である。

注及び参考文献

- 1) 文部科学省.(2008).「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について」
http://www.mext.go.jp/a_menu/shotou/new-cs/information/1290361.htm
- 2) 国立教育政策研究所.「平成19年度全国学力・学習状況調査【小学校】報告書」
<http://www.nier.go.jp/tyousakekka/tyousakekka.htm>
国立教育政策研究所.「平成20年度全国学力・学習状況調査【小学校】報告書」
http://www.nier.go.jp/08chousakekkahoukoku/02shou_chousakekka_houkokusho.htm
国立教育政策研究所.「平成21年度全国学力・学習状況調査【小学校】報告書」
http://www.nier.go.jp/09chousakekkahoukoku/02shou_chousakekka_houkokusho.htm
国立教育政策研究所.「平成22年度全国学力・学習状況調査【小学校】報告書」
<http://www.nier.go.jp/10chousakekkahoukoku/02shou.htm>
- 3) 文部科学省.(2008).『小学校学習指導要領解説算数編』、東洋館出版
- 4) 清水静海.(1989).『小学校新教育課程の解説 算数』、第一法規出版株式会社
- 5) 清水静海監修.小林政治郎編.(1989).『新学習指導要領小学校算数科のキーワード・3算数のよさがわかる』、明治図書出版株式会社
- 6) 清水静海.(1995).『子供を伸ばす算数 学ぶ意欲と算数のよさ』、小学館
- 7) 矢部一夫.(1996).「算数のよさが味わえる学習指導」『日本数学教育学会誌』78(2),8-13.
- 8) 伊藤説朗.(1994).『算数教育』NO.456、明治図書
- 9) 清水静海監修.静岡県湖西市立岡崎小学校(1994)『算数のよさを追求する授業—見通し・操作・一般化—』、東洋館出版